НАВУКА

www.gazeta-navuka.by

№8 (2579) 22 лютага 2016 г. Навуковая, вытворча-практычная газета Беларусі. Выходзіць з кастрычніка 1979 года.



УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Поздравляю вас с Днем защитников Отечества и Вооруженных Сил Республики Беларусь – 23 февраля!

Защита Отечества во все времена белорусской истории считалась священным долгом каждого. В этот день мы чествуем тех, кто в годы великого лихолетья на ратных полях сражений ковал победу, кто с доблестью и честью выполнял интернациональный долг, кто своим трудом укреплял боевую мощь нашей армии.

Ученые Национальной академии наук Беларуси, сохраняя традиции, вносят достойный вклад в дело укрепления обороноспособности нашей Родины. Создание новых образцов техники, модернизация средств защиты, внедрение новых технологий и материалов обеспечивают высокий уровень оснащения белорусской армии, надежную безопасность страны.

Уважаемые коллеги!

Желаю вам быть сильными духом, не забывать о нашей священной миссии защиты Отечества. Пусть всегда у вас над головой будет мирное небо!

С уважением,
Владимир ГУСАКОВ,
Председатель Президиума НАН Беларуси

АКАДЕМИЯ НАУК: ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ– 2015

На расширенном заседании Бюро Президиума НАН Беларуси подведены предварительные итоги научной, научно-технической и инновационной деятельности Национальной академии наук Беларуси в 2015 году. С докладом на эту тему выступил главный ученый секретарь НАН Беларуси Александр Кильчевский. Свой содоклад о выполнении организациями НАН Беларуси показателей прогноза социально-экономического развития за 2015 год представила начальник планово-финансового управления аппарата НАН Беларуси Надежда Степанова, с содокладом об экспорте научно-технической продукции (товаров, услуг) организациями НАН Беларуси за 2015 год выступил начальник управления международного сотрудничества аппарата НАН Беларуси Владимир Подкопаев.



Началось заседание с торжественного вручения Председателем Президиума НАН Беларуси Владимиром Гусаковым дипломов лауреатам премии НАН Беларуси 2015 года (с полным списком победителей и их работ можно ознакомиться на официальном сайте НАН Беларуси по адресу http://nasb.gov.by/rus/news/add/premija_NAN_2015.pdf). Среди награжденных − известные ученые, представляющие все отделения НАН Беларуси. Как отметил В.Гусаков, данная премия наглядно отражает выдающиеся результаты академических ученых. Они признаны и в нашей стране, и в мире. При этом деятелям науки не стоит останавливаться на достигнутом, а следует повышать планку.

Почетные грамоты вручил и председатель Белорусского профсоюза работников НАН В. Китиков.

В основном докладе главного ученого секретаря НАН Беларуси А.Кильчевского отмечалось, что Беларуси удалось достичь цели вхождения в топ-50 стран по Индексу человеческого развития. Беларусь, так же, как и Россия, занимает 50-е место, возглавляя группу стран с высоким уровнем человеческого развития.

Была дана и численная характеристика кадрового состава Академии наук. На 1 января 2016 года членами НАН Беларуси являлось 86 академиков, 120 членов-корреспондентов, два почетных и 12 иностранных членов. В НАН Беларуси сосредоточена около трети (8065 чел.) занятых в стране научными исследованиями и разработками, в Академии наук работают 445 докторов наук и 1.743 кандидата наук. Средний возраст сотрудников снизился до 45,9 лет. Доля исследователей в академических организациях до 29 лет выросла до 21% (в 2014-м − 20,1%, в планах довести эту цифру до 21,5%). При этом численность работников НАН Беларуси сократилась на 295 человек (с 16.606 в 2014-м до 16.311 в 2015-м).

Отмечалось, что утвержденные на 2015 год показатели социально-экономического развития организации НАН Беларуси в целом выполнены, за исключением экспорта. Приведем лишь некоторые позиции. Так, общий объем работ, выполненных организациями НАН Беларуси за счет всех источников финансирования в 2015 году, по предварительным данным, составил



4.723,1 млрд рублей, или 108,7% к уровню 2014 года. Из общего объемного показателя продукции, произведенной коммерческими организациями, около 36,9% занимает промышленная продукция. Рост к 2014 году в фактических ценах составил 118,2%. Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме – 17,8%.

Нарастили производственные темпы академические аграрии. Так, объем продукции сельскохозяйственных организаций НАН Беларуси составил 366,2 млрд рублей, или 119,7% к уровню 2014 года.

Что касается экспорта, то по предварительной информации, основанной на данных Национального статистического комитета Республики Беларусь за 2015 год и сведениях из паспортов организаций НАН Беларуси по итогам 2015 года, коммерческими и бюджетными организациями НАН Беларуси произведено продукции на экспорт, выполнено работ (услуг) по договорам с зарубежными заказчиками на общую сумму 40,9 млн долларов США, или 97% от уровня 2014 года. Сальдо внешней торговли товарами и услугами академических организаций сложилось положительное в размере 17,4 млн долларов США, что значительно превышает данный показатель 2014 года.

По предварительным данным, в 2015 году на 1 рубль бюджетных средств, выделенных из республиканского и союзного бюджетов, приходилось 3 рубля заработанных средств.

На заседании не только отмечались директора и учреждения, обеспечившие выполнение и перевыполнение плановых показателей, но также не раз подчеркивалась необходимость неукоснительного выполнения данного показателя отстающими организациями.

В своем докладе А.Кильчевский рассказал об основных достижениях ученых НАН Беларуси. Некоторые из них включены в ТОП-10 результатов (**об одном из них читайте на стр. 3**). Многие из академических ученых отмечены стипендиями и грантами Президента Республики Беларусь, им присуждены Специальная премия Президента Республики Беларусь, премии РАН и НАН Беларуси (**об этом подробнее читайте на стр. 7**), премия Алферовского фонда, а также премия имени академика В.А.Коптюга.

Важный показатель − цитирование научных работ. Так, по данным авторитетных баз данных Web of Science компании Thompson Reuters, 31.976 работ белорусских авторов в минувшем году процитированы более 17 тыс. раз. Публикации более 15 тыс. работ ученых НАН Беларуси в минувшем году процитированы 7.772 раза. По данному показателю академические ученые значительно опережают своих коллег из других научных учреждений нашей страны. В частности, лидером по представленным в этой базе данных статьям в 2015 году стал Институт физики им. Б.И.Степанова НАН Беларуси (197 статей).

Всего же в минувшем году, по предварительным данным, академическими учеными и специалистами опубликовано более 10,3 тыс. наименований научных работ, в том числе около 500 книг, включая 162 монографии.

Ставились и задачи на ближайшую перспективу. Как известно, в Беларуси определены 13 приоритетных направлений научных исследований, утверждены 12 государственных программ научных исследований. Каждому из академических отделений даны конкретные поручения.

Окончательные данные, характеризующие развитие НАН Беларуси в 2015 году, будут опубликованы в ежегодном отчете, который планируется принять на Общем собрании НАН Беларуси.

Подготовил Сергей ДУБОВИК
Фото А.Максимова, «Навука»

На фото: В.Гусаков вручает диплом лауреата премии НАН Беларуси начальнику Республиканского центра по биотехнологии в животноводстве, заведующему лабораторией НПЦ НАН Беларуси по животноводству А.Будевичу; выступает А.Кильчевский

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

Республиканский молодежный совет при министре образования принимает активное участие в совершенствовании законодательства, сообщила журналистам член Постоянной комиссии по законодательству, председатель совета Инесса Клещук (на фото), передает БелТА.

Как отметила И.Клещук, на одном из заседаний его члены ознакомились с проектом закона о внесении изменений и дополнений



в Закон «Об основах государственной молодежной политики». Особое внимание уделили здоровому образу жизни, подготовке специалистов по работе с молодежью. «Одно из предложений касалось урегулирования вопроса по дальнейшему обеспечению жильем одаренной, талантливой молодежи, которая достигла возраста 31 года. Сегодня есть некоторые нюансы в законодательном плане, мы с профильной комиссией Палаты представителей работаем по этому вопросу», – сказала И.Клещук. По словам заместителя министра образования Виктора Якжика, молодежный совет создан в качестве совещательно-консультативного органа, который будет сигнализировать о тех или иных проблемах в молодежной среде и подсказывать пути их решения. Совет рассматривает передовой опыт работы с молодежью на местах, обобщает и распространяет его.

На минувшей неделе прошло очередное заседание совета (участие в его работе принял и председатель Совета молодых ученых НАН Беларуси А.Иванец. – **Ред.**). Оно было посвящено направлениям работы с трудящейся молодежью в современных условиях. Участники заседания, в частности, рассмотрели вопросы социально-бытовых условий для молодежи на предприятиях, организации досуга, повышения квалификации, перспектив карьерного роста на примере кондитерской фабрики. Был также представлен опыт организации работы с трудящейся молодежью в Брестской области. В состав Республиканского молодежного совета входят представители государственных органов, общественных объединений и профсоюзных организаций, молодых педагогов и ученых, работников научных организаций, учащейся и студенческой молодежи. Важнейшим документом, определяющим основы молодежной политики, ее направления, является Закон «Об основах государственной молодежной политики», который в Беларуси был принят одним из первых в СНГ.

По информации БелТА

ШОУ ТЕХНОЛОГИЙ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ



В пятый раз активных молодых белорусов с новыми идеями и свежим взглядом на мир собирает акселератор инициатив «100 идей для Беларуси – 2016». В Национальном выставочном центре «БелЭкспо» в формате «Шоу технологий: выставка молодежных инноваций» прошел открытый финал республиканского конкурса.

Обращаясь к участникам на открытии выставки, первый заместитель Председателя Президиума НАН Беларуси Сергей Чижик обратил внимание на то, что в названии «100 идей для Беларуси» появилось слово «твоих». Это обращение к каждому молодому человеку в нашей стране. «Благодаря таким конкурсам страна получает репутацию интеллектуальной, интеллигентной, творческой», – считает С.Чижик.



Перед экспертным советом, в который в этом году впервые вошли победители прошлых лет, стояла нелегкая задача: выбрать 100 лучших проектов из 2.000. В эту сотню вошло более 20 проектов от НАН Беларуси. Председатель ГКНТ Александр Шумилин подчеркнул растущее наряду с количеством заявок на конкурс их качество. Третий год подряд победители «100 идей для Беларуси» попадают на конкурс инновационных проектов ГКНТ, пройдя серьезную экспертизу, и уже там занимают призовые места.

Среди разработок на «Шоу технологий» этого года можно было встретить развитие уже существующих в Беларуси направлений и идей, импортозамещающие разработки, а еще немало новых работ. Глядя на многие из них, удивляешься, как до такой масштабной или наоборот небольшой, но неожиданно практичной идеи могли додуматься школьники и студенты.

На импортозамещение в сфере 3D-печати направлены проекты из Полоцка и Лиды. Не спадает интерес к беспилотникам, которыми интересно заниматься и молодым ученым, и студентам, и школьникам. Внимание привлек и экологичный роботизированный контейнер для сбора мусора «GreenBOX» – с «дружелюбным» дизайном и большим набором полезных функций – от студентов факультета информационных технологий и робототехники БНТУ. Таким образом авторы предлагают помощь коммунальным службам городов.

Вообще, на выставке было представлено немало «зеленых» проектов, которые так или иначе были связаны с переработкой вторсырья. Строительные материалы из бумаги, шерсти, пенопласта, опилок и соломы предложили витебские школьники, чипсы для отделочных составов из твердых бытовых и промышленных отходов представили студенты Белорусско-Российского университета, производство по переработке автомобильных шин для изготовления резиновой плитки, спортинвентаря, нефтяных труб демонстрировал БНТУ. Кстати, проект от ГрГУ им. Я.Купалы «Зеленая парковка» набрал большее число голосов среди всех 100 идей на странице конкурса «Вконтакте». Этот же вуз предложил разработку состава лакокрасочной композиции на основе стекольного производства, производство чистой био-разлагаемой экопосуды из местного растительного сырья.



НАН Беларуси, в частности, в «зеленых» технологиях представлял Василий Савчин из Института тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова. Он показал разработку технологии и оборудования для термической переработки резинотехнических отходов. Продуктами переработки в данном случае становятся металлический корд, технический углерод, жидкая углеводородная фракция и неконденсируемые углеводородные газы.

Охват академической науки широк, поэтому и проекты молодых ученых НАН Беларуси встречались на выставке «Шоу технологий» практически во всех тематических кластерах. Разработку «умных» сорбентов на основе наноструктурированных оксидов и улучшение с их помощью технологии очистки воды предложил Владимир Прозорович из Института общей и неорганической химии. Биомедицинский клеточный продукт «Культура фибробластов дермы человека» представила на конкурс Анна Бутенко из Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Эти клетки отвечают за формирование в коже межклеточного матрикса, обеспечивают ее толщину, эластичность, гидратацию и минимизацию рельефности. «Фибробласты синтезируют коллаген, эластин, фибронектин, гиалуроновую кислоту, – рассказала Анна. – Они используются в дерматологии, пародонтологии, офтальмологии и косметологии». Твердотельный импульсный лазер с узкой линией генерации для допплеровской спектроскопии для нужд промышленности и авиации представили К.Лепченков и К.Ланцов из Института физики НАН Беларуси.

Среди образовательных проектов и разработок для детей – новые интересные архитектурные решения детских учреждений, создание альтернативного детского сада, выпуск книг с индивидуальными сказками для самых маленьких. Школьникам финалисты конкурса предлагают электронный учебно-дидактический комплекс для подготовки к экзамену по истории Беларуси. Молодые ученые Института философии НАН Беларуси реализуют проект цикла видеороликов «Пантеон белорусского просвещения». Он будет посвящен творческой биографии как знаменитых, так и не очень известных широкой аудитории просветителей и мыслителей.

Кого же жюри конкурса отметило в различных номинациях конкурса? Гран-при и сертификат на 120 млн рублей достался авторскому коллективу проекта «Кавитационный водопенный насадок пожарного ствола» (КИИ МЧС Республики Беларусь) в составе А.Камлюка, Чан Дык Хоана, А.Грачулина. Эта новинка позволит повысить эффективность пожаротушения, а также уменьшить расход огнетушащих веществ и экологический ущерб от пожаротушения.

Кроме того, республиканский экспертный совет определил 10 лучших авторских разработок. Четыре из них – академические. Так, первое место в номинации «Биотехнологии. Химическая и пищевая промышленность» завоевал аспирант Института физико-органической химии НАН Беларуси Алексей Клецков. Он представил на суд экспертов полезные продукты на основе 4-хлоризотиазолов. «Нами уже получены перспективные соединения и имеются первоначальные данные об их биологической активности, – рассказал автор. – Разработанные катализаторы показали высокую активность. Сейчас мы продолжаем исследования, направленные на улучшение существующих препаративных методик и синтез новых полезных соединений».

В номинации «Агропромышленные технологии и производство» победила Елена Долгова из НПЦ НАН Беларуси по земледелию с разработкой высокоточного метода идентификации видового и расового состава фитопатогенов. В числе лучших также назван проект «Уникальный способ штамповки ключевых деталей коллайдера» Алины Марышевой (Физико-технический институт НАН Беларуси), предполагающий создание в Беларуси энергоэффективного и экономически выгодного способа изготовления деталей ускорителя.



В кластере «Медицина, фармация, медтехника» приз вручен Александру Зураеву и его коллегам по Институту генетики и цитологии НАН Беларуси за исследование генотипа пациента для определения успешности лечения сердечно-сосудистой патологии лекарственными препаратами «Варфарин» и «Клопидогрел». Технология основана на выявлении генетических маркеров, ассоциированных с повышенной чувствительностью или резистентностью к препаратам. «Принцип 'одно лекарство для всех» уходит в прошлое, – считают авторы. – Будущее за персонализированной медициной».

Стоит отметить, что победители конкурса получили гранты от Белорусского инновационного фонда и смартфоны. В этом году к призам добавились путевки на международный молодежный конкурс «100 идей для СНГ». По словам заместителя главы Администрации Президента Республики Беларусь Игоря Бузовского, данный конкурс пока в процессе организации, решаются вопросы его финансирования.

Молодежные инициативы, которые предлагает конкурс на суд каждого, несмотря на порой юный возраст участников, не имеют ничего общего с юношеским максимализмом. Они близки к жизни – к предприятиям, отраслям. Проекты, представленные в прошлые годы, уже позволили государству сэкономить и выйти на импортозамещение по некоторым локальным позициям. Поэтому на местном уровне конкурс уже внес свой вклад в экономику. Теперь молодежь сможет попробовать свои силы на следующей ступеньке.

Елена ЕРМОЛОВИЧ
Фото автора, «Навука», и brsm.by

На фото: молодые ученые НАН Беларуси представляют свои разработки на «Шоу технологий»

БИОТЕХНОЛОГИЯ НУКЛЕОЗИДОВ



В лаборатории химии нуклеотидов и полинуклеотидов Института биоорганической химии НАН Беларуси изучают ферментативный синтез модифицированных нуклеозидов с целью разработки высокоэффективных биотехнологичных методов получения известных противовирусных и противоопухолевых препаратов, а также новых соединений этого класса, представляющих интерес для молекулярной биологии и медицины. Об этой работе нам рассказал член-корреспондент Игорь МИХАЙЛОПУЛО (на фото), который вместе с коллективом авторов из Института микробиологии отмечен по итогам конкурса ТОП-10 результатов деятельности ученых НАН Беларуси в области фундаментальных и прикладных исследований за 2015 год.

Перспективные соединения

Что же собой представляют нуклеозиды? Это ключевые компоненты нуклеиновых кислот, которые являются носителями наследственной информации (ДНК), управляют процессом ее трансформации в белки (РНК) и входят в структуры, в той или иной степени участвующие в метаболизме клетки, вирусов и бактерий. «Изменение структуры природных нуклеозидов приводит к получению аналогов, которые, вмешиваясь в метаболизм опухолевой клетки или вируса/бактерии, могут ингибировать (сдерживать) эти процессы. Именно эта стратегия стала основой создания более сорока противоопухолевых и противовирусных химиотерапевтических препаратов. Модификация компонентов нуклеиновых кислот, изучение биохимической фармакологии полученных соединений привело к прорыву в терапии ряда вирусных инфекций и онкологических заболеваний», – подчеркнул Игорь Александрович.

Подавляющее большинство этих соединений было впервые получено и традиционно производится методами органической химии, которые многостадийны, весьма трудоемки, используют опасные для здоровья реагенты и большое количество органических растворителей, что несет значительную нагрузку для окружающей среды. Использование ферментов в качестве катализаторов биосинтеза модифицированных нуклеозидов позволяет сократить количество стадий и исключить опасные реагенты и растворители, что полностью согласуется с принципами «зеленой химии».

Начало исследований по биотехнологии компонентов нуклеиновых кислот в СССР относится к середине 80-х годов прошлого столетия, когда лаборатории, возглавляемые И.Михайлопуло (Институт биоорганической химии АН БССР) и А.Зинченко (Институт микробиологии АН БССР) объединили научный потенциал. В последующие годы были получены принципиально новые результаты в области биотехнологии модифицированных нуклеозидов и разработаны высокоэффективные методы синтеза ряда известных лекарств против злокачественных образований и вирусов, и авторы были удостоены Государственной премии Республики Беларусь за 2005 год.



«Анализ состояния и перспектив развития биотехнологии этого класса соединений позволил нам предложить мультиферментную, каскадную стратегию синтеза биологически значимых модифицированных нуклеозидов. Экспериментальные тесты, проведенные совместно с Отделом биотехнологии Института биоорганической химии им. М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН (заведующий академик А.Мирошников), продемонстрировали большой потенциал этой стратегии», – отметил собеседник.

Супербиокатализатор

Известно, что способность любого фермента катализировать определенную реакцию не только природных субстратов, но и близких по структуре их аналогов, определяется субстратной специфичностью фермента. Понимание механизма его функционирования позволяет прогнозировать возможность осуществления реакции с аналогом природного субстрата для получения желаемого продукта реакции. «Пуриннуклеозид фосфорилаза (ПНФ) из бактерии E. coli является одним из наиболее важных ферментов в биотехнологии модифицированных нуклеозидов в рамках предложенной нами стратегии мультиферментного каскадного синтеза. Биокаталитический потенциал этого фермента был хорошо изучен, однако детальный анализ механизма функционирования ПНФ позволил нам предложить пути расширения его возможностей в синтезе модифицированных нуклеозидов», – отметил Игорь Александрович.

В работе, включенной в ТОП-10 за 2015 год, авторами проведено сравнительное изучение каталитической активности нативного фермента и его мутанта, у которого аминокислота каталитического центра серин-90 заменена на аланин. В результате был получен фермент с измененными свойствами и изучен ряд новых аналогов природных субстратов. Созданы также новые модифицированные нуклеозиды, представляющие интерес с точки зрения их биологических свойств и в качестве инструментов биохимических и молекулярно-биологических исследований. Эта работа была выполнена в кооперации с учеными лаборатории биоорганической химии и химической биологии Центра Нанотехнологий Технопарка Мюнстера (Германия) и Университета штата Мэриленд (Балтимор, США). Работа опубликована в издании Chemistry. A European Journal (2015, 21, 13401 – 13419). Полученные результаты позволили авторам сформулировать подходы к направленному биотехнологическому синтезу модифицированных нуклеозидов для молекулярной биологии и в качестве компонентов коротких олигонуклеотидов, которые в настоящее время привлекают огромный интерес исследователей в качестве препаратов нового поколения для лечения вирусных и онкологических заболеваний. В настоящее время изучается механизм функционирования пиримидиннуклеозид фосфорилаз, которые, наряду с ПНФ, стали важными инструментами биотехнологии модифицированных нуклеозидов. Эти исследования проводятся в тесной кооперации с партнерами по предыдущей работе.

Непростая ситуация сложилась на стадии отбора наиболее перспективных модифицированных нуклеозидов для углубленного доклинического изучения. «Очевидно, что, в первую очередь, *необходимо создать ряд соединений в количестве около 100 мг, что требует определенных инвестиций, как для наработки, так и для проведения исследований по изучению их биологических свойств. Эта работа нуждается в новом уровне партнерства, в том числе и со стороны фармацевтических компаний»*, – подчеркнул И.Михайлопуло. Ученые заинтересованы в такой кооперации, они принимают активное участие в составлении проектов на получение финансирования в рамках программы Евросоюза «Горизонт 2020». Они готовы разработать высокоэффективные технологии получения широкого спектра модифицированных нуклеозидов.

Фото С.Дубовика, «Навука»

СУДЬБА ЧЕЛОВЕКА ЗАПИСАНА В ГЕНАХ

В Институте генетики и цитологии НАН Беларуси (ИГиЦ) прошла встреча с журналистами, где ученые рассказали о научно-технической программе Союзного государства «ДНК-идентификация», которая рассчитана на пять лет и включает два основных блока исследований в области медицинской генетики и криминалистики.

Главный ученый секретарь НАН Беларуси Александр Кильчевский привел слова знаменитого биолога Джеймса Дьюи Уотсона, получившего Нобелевскую премию по физиологии и медицине за открытие структуры молекулы ДНК: «Раньше считали, что судьба человека написана на звездах. Теперь мы знаем, что она записана в его генах». Успехи современной генетики позволяют разбираться не только в частных делах, но и в вопросах государственной важности. «Цель программы «ДНК-идентификация» – разработка инновационных геногеографических и геномных технологий для криминалистики и профилактики социально значимых заболеваний, позволяющих повысить безопасность граждан Союзного государства и противодействовать терроризму», – сказал А.Кильчевский. Беларусь и Россия для этого направят около 2 млрд российских рублей. Самые значимые объемы финансирования программы предусмотрены на два будущих года.

Госзаказчиком с белорусской стороны выступает НАН Беларуси (ИГиЦ), с российской – Федеральное агентство научных организаций. Обе страны-участницы имеют богатый опыт изучения генетики человека. Но одно дело теория, другое – ее реализация. А.Кильчевский привел пример, как на практике используются разработки ученых. «С помощью методов генетики в 2013 году выявили новосибирского маньяка. Изучая ДНК Y-хромосому (мужская хромосома, которая передается по отцовской линии), обнаружили определенные гены, которые позволили установить, что преступник – бурят. Круг подозреваемых сузился, и его вычислили в бурятской общине Новосибирска», – рассказал Александр Владимирович.



Ожидаемые результаты выполнения программы – предотвращение терактов и преступлений против личности, идентификация жертв природных и техногенных катастроф. Ожидается также повышение качества и продолжительности жизни людей в результате прогнозирования заболеваний. По мнению участников программы, в результате ее выполнения будет уменьшено число нераскрытых преступлений, сокращены сроки проведения оперативно-розыскных мероприятий, снижена их стоимость. Планируется полностью заменить импортные технологические наборы реактивов, применяемых для идентификации личности.

«ДНК-идентификация» – необходимый этап медицины будущего. В институте уже сделано более 5 тыс. генетических паспортов. Все больше людей желают знать, каких болезней им опасаться, и делают шаги по их предупреждению. Особенно востребованной стала ДНК-диагностика нарушений беременности. По данным Минздрава Беларуси, каждая пятая желанная беременность завершается спонтанным абортом. Одна из главных причин выкидышей – наследственная тромбофилия – патологическое состояние, характеризующееся повышенной склонностью к тромбообразованию. «Выявление генетической предрасположенности к наследственной тромбофилии позволяет рекомендовать курс соответствующей терапии, после которого беременность протекает без осложнений», – отметил А.Кильчевский. По его словам, такая частная практика должна стать общей для здравоохранения Союзного государства.

По завершению пресс-конференции журналистов познакомили с работой структурных подразделений института – лаборатории генетики человека, центра коллективного пользования «Геном», Республиканского банка ДНК человека, животных, растений и микроорганизмов.

Материалы полосы подготовила Юлия ЕВМЕНЕНКО
Фото автора, «Навука»



РОДНАЯ МОВА Ў ФАРМАЦЕ КНІЖНЫМ І ЭЛЕКТРОННЫМ

Дзень роднай мовы, які штогод адзначаецца 21 лютага, – чарговы напамін пра неабходнасць захавання і развіцця нашага нацыянальнага багацця. Цяжкасці засваення мовы ў сярэдняй школе, памылкі ў карыстанні моўнымі сродкамі амаль на любым узроўні, новыя дыпламатычныя, культурныя сувязі... Гэтыя і іншыя факты прымушаюць звярнуцца па дапамогу да акадэмічных вучоных. В.а. дырэктара Інстытута мовазнаўства імя Якуба Коласа Цэнтра даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры НАН Беларусі Ігар КАПЫЛОЎ падзяліўся новымі планамі, скіраванымі на папулярызацыю роднай мовы.

– Ігар Лявонавіч, з 1 снежня мінулага года Інстытут мовазнаўства імя Якуба Коласа быў адноўлены ў складзе Цэнтра даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры НАН Беларусі. Ці стане змена шыльды зменай зместу?

– Па-ранейшаму ніводная з існуючых у нашай краіне ўстаноў не здольна вырашаць тыя навуковыя і практычныя праблемы, якія паспяхова вырашаюцца з 1929 года ў Інстытуце мовазнаўства. Праведзеныя тут шырокамаштабныя фундаментальныя даследаванні па словаўтварэнні, граматыцы, лексіцы, гісторыі беларускай мовы і дыялекталогіі вызначаюць развіццё ўсёй філалагічнай навукі ў Беларусі, а таксама беларусістыкі за межамі краіны.

Сёння наш калектыў выконвае 4 заданні і 7 падзаданняў у падпраграме «Беларуская мова і літаратура» дзяржаўнай праграмы навуковых даследаванняў на 2016–2020 гады «Эканоміка і гуманітарнае развіццё беларускага грамадства».

Традыцыйная наша праца – гэта слоўнікі. Мы рыхтуем да выхаду «Тлумачальны слоўнік беларускай мовы» новага пакалення, «Зводны слоўнік беларускіх народных гаворак». Плануем завяршыць выданні «Гістарычнага слоўніка беларускай мовы» ў 38 тамах і «Этымалагічнага слоўніка беларускай мовы» ў 15 тамах. Займаемся стварэннем «Беларускага фальклорна-этналінгвістычнага атласа», падрыхтоўкай «Гісторыка-этымалагічнага слоўніка запазычанняў у старабеларускай мове», чарговага выпуску АЛА «Рэфлексы *а" ў славянскіх мовах». Вынікам даследавання семантычных адносін у лексічных сістэмах сучасных рускай і беларускай моў стане манаграфія «Сопоставительное описание русского и белорусского языков. Лексика». Гэта неабходна, каб рэалізаваць прынцыпы дзяржаўнага беларуска-рускага двухмоўя і забяспечыць прыярытэтнае выкарыстанне беларускай мовы ў афіцыйных зносінах.

– Наконт афіцыйных зносін: мяркую, што праца для даследчыкаў-практыкаў знойдзецца ў любых сферах, дзе выкарыстоўваецца беларуская мова?

– Мы вельмі спадзяёмся, што вынікамі працы інстытута зацікавяцца органы дзяржаўнага і мясцовага кіравання. Патэнцыяльнымі заказчыкамі нашых паслуг могуць стаць многія міністэрствы і ведамствы, а таксама заканадаўчыя і выканаўчыя органы. Мы гатовы ажыццявіць пераклад і правесці лінгвістычную экспертызу заканадаўчых і нарматыўных дакументаў па запытах Палаты прадстаўнікоў Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь. А, напрыклад, для Дзяржаўнага камітэта па маёмасці мы ствараем комплекс нарматыўных дакументаў і дапаможнікаў па стандартызацыі нацыянальнай тапаніміі. Рыхтуем больш за тысячу заключэнняў на год па запытах натарыяльных кантор і загсаў адносна ўстанаўлення ідэнтычнасці запісаў імён і прозвішчаў у дакументах. Можам аказаць дапамогу ў моўным афармленні экспазіцый, уваходных квіткоў у тэатры і музеі, у падрыхтоўцы нарматыўных даведнікаў па культуры маўлення для работнікаў радыё, тэлебачання.

У інтарэсах Міністэрства спорту і турызму можам стварыць электронную энцыклапедыю тапонімаў – турыстычных аб'ектаў Беларусі. Інстытут даўно супрацоўнічае з Беларускай праваслаўнай царквой і выдавецтвам Беларускага Экзархата. Плануем прыняць удзел у падрыхтоўцы да выдання помнікаў беларускай праваслаўнай спадчыны. Супрацоўнікі інстытута могуць аказаць паслугу па перакладзе на беларускую мову і падтрымцы беларускамоўнай версіі сайтаў для ўсіх зацікаўленых устаноў і арганізацый краіны. Вопыт і кваліфікацыя навукоўцаў дазваляюць ствараць беларускамоўныя тэрміналагічныя слоўнікі і даведнікі для ўсіх галін навукі і тэхнікі. Не забудзем і пра традыцыйнае супрацоўніцтва з выдавецтвамі краіны, падрыхтоўку па іх заказе навуковых, навукова-папулярных, навукова-каментаваных выданняў.

– Здаецца, толькі афіцыйныя паўнамоцтвы дадуць акадэмічным моваведам правы на кантроль за выкарыстаннем пісьмовай беларускай мовы.

– Мы лічым неабходным хадайнічаць перад органамі дзяржаўнага кіравання аб устанаўленні абавязковай лінгвістычнай экспертызы тэкстаў рэкламнага характару на дзвюх дзяржаўных мовах, аб замацаванні за Інстытутам мовазнаўства функцыі кантролю за пісьмовым афармленнем інфармацыйнай прасторы Рэспублікі Беларусь і аб праходжанні лінгвістычнай экспертызы ўстановамі і арганізацыямі перад зацвярджэннем іх назваў і рэквізітаў юрыдычнымі органамі.

– Сёння існуюць праблемы выкладання беларускай мовы ў школах. Прычым нярэдка нараканні выклікае вучэбна-метадычная літаратура.

– На жаль, навучанне беларускай мове, асабліва засваенне яе лексічных сродкаў, сёння складае вялікія цяжкасці на ўсіх адукацыйных узроўнях. Зараз вельмі патрэбна падрыхтоўка даведнікаў, падручнікаў і вучэбных дапаможнікаў па беларускай мове, вучэбных праграм, карт, атласаў для розных катэгорый навучэнцаў з улікам сучасных тэхналогій і метадык. Мы гатовы выконваць заказ Міністэрства адукацыі на стварэнне сумесна з выкладчыкамі ВНУ электронных вучэбна-метадычных комплексаў па мовазнаўчых дысцыплінах, што дазволіць павысіць якасць падрыхтоўкі будучых спецыялістаў, аптымізаваць навучальны працэс.

Вырашэнне праблемы крыецца, у прыватнасці, у засваенні лексічнай інфармацыі візуальным шляхам. Неабходна стварэнне на базе зводнага слоўніка беларускіх народных гаворак электронных інтэрактыўных мульты- і моналінгвістычных банкаў, забяспечаных багатай візуальнай, у тым ліку і ілюстрацыйнай, навукова-пазнавальнай інфармацыяй. Падобныя электронныя рэсурсы змогуць карэнным чынам змяніць аб'ём ведаў школьнікаў па беларускай мове і паспрыяць яе актыўнаму засваенню. Мовазнаўцамі-гісторыкамі нашага інстытута рыхтуецца зборнік навукова-папулярных артыкулаў для вучняў сярэдняй школы, у якім у даступнай форме выкладаюцца звесткі па гісторыі беларускай мовы.

Адметным сродкам навучання беларускай мове можа стаць тэматычны лінгвагеаграфічны атлас, створаны ў электронным выглядзе. *Праект, які мае найвышэйшую эўрыстычную каштоўнасць, – тлумачальны атлас беларускай мовы.* Ён адкажа на пытанні па праблемах этнагенезу і глотагенезу беларусаў, фарміравання менталітэту. Матэрыялы атласа дазволяць стварыць новае пакаленне падручнікаў, рэалізаваць лінгвакультуралагічныя праекты.

– Калі трэба тэрмінова ўдакладніць пераклад слова, часам звяртаешся да інтэрнэт-перакладчыкаў. Можа, прыйшоў час зрабіць свой якасны аналаг?

– Міжнародныя карпарацыі выкарыстоўваюць беларускую мову ў сваіх праграмных прадуктах, але іх якасць патрабуе ўдасканалення. Мы плануем наладзіць неабходныя кантакты. А самі пакуль працуем над камп'ютарным лексікаграфічным даведнікам, які стане не толькі інфармацыйна-пошукавым рэсурсам, але і базай для далейшых лінгвістычных распрацовак і даследаванняў. Існуе таксама праект сеткі даведачных інтэрнэт-сэрвісаў. Яна будзе змяшчаць рэсурсы, у якія можна будзе заходзіць праз галоўны сайт цэнтра. Яны будуць уключаць Нацыянальны корпус беларускай мовы, даведачны цэнтр накшталт грамота.ру, асобны рэсурс для слоўнікаў, створаных у інстытуце. З іншых праектаў – аўтаматычная сістэма апрацоўкі тэксту, электронныя перакладныя слоўнікі. Аднак для правядзення навуковых даследаванняў на сучасным узроўні патрабуецца дадатковая тэхніка.

– Ці чакаюцца змены структуры Інстытута для вырашэння новых задач?

– Прагназую фарміраванне новай сацыялінгвістычнай навуковай школы, што звязана з неабходнасцю поўнамаштабнага даследавання моўнай сітуацыі, асаблівасцей функцыянавання беларускай і рускай моў. Актывізацыя навуковых пошукаў у галіне корпуснай лінгвістыкі таксама дазваляе гаварыць аб фарміраванні адпаведнай навуковай школы.

Неабходна адкрыццё магістратуры па спецыяльнасці «Мовазнаўства». Для падтрымкі маладых спецыялістаў плануецца актыўна ўключаць іх у выкананне бюджэтных і гаспадарчых дамоў, прыцягваць да ўдзелу ў конкурсах і грантах для маладых вучоных. Спадзяёмся стварыць групу па правядзенні лінгвістычных экспертыз, сектар камп'ютарнай лінгвістыкі, філіял кафедры гісторыі беларускай мовы БДУ, сумесную кафедру з БНТУ з мэтай падрыхтоўкі праграмных прадуктаў для правядзення корпусных даследаванняў і ўкаранення сучасных інфармацыйных тэхналогій у практыку лінгвістычных даследаванняў.

Гутарыла Алена ЕРМАЛОВІЧ, «Навука»

ДРУЖБА ЧЕРЕЗ ЛИТЕРАТУРУ

В рамках исполнения Меморандума о намерениях в области научного сотрудничества между Национальной академией наук Беларуси и Пакистанской литературной академией в Институте литературоведения им. Янки Купалы 12 февраля состоялась встреча руководства и коллектива института с председателем Пакистанской литературной академии профессором, доктором Мухамедом Касимом Букхио и Чрезвычайным и Полномочным Послом Исламской Республики Пакистан в Республике Беларусь Масудом Ханом Раджей, сообщает пресс-служба НАН Беларуси.

Стороны обменялись информацией о структуре и деятельности Пакистанской литературной академии и Института литературоведения им. Янки Купалы НАН Беларуси, обсудили планы сотрудничества, обмен научной и художественной литературой, отбор произведений классической и современной литературы для переводов на языки Пакистана и Беларуси.

Посол Республики Пакистан Масуд Хан Раджа отметил: «Очень важно для международных отношений, когда ученые двух стран знают друг друга, так как официальные лица, бюрократия, политика могут со временем меняться, но когда есть литературный контакт – это остается на все времена и создает почву для крепких отношений и взаимопонимания».



Директор Института литературоведения им. Янки Купалы НАН Беларуси Иван Саверченко заверил гостей в том, что «все предложения, которые сегодня прозвучали, будут глубоко изучены и обдуманы».

Стороны выразили готовность к глубокому и продолжительному сотрудничеству.

Фото Е.Ермолович, «Навука»

БУДУЩЕЕ БЕЛОРУССКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В декабре 2015 года Советом Министров Республики Беларусь утверждена Концепция энергетической безопасности. В документе определены мировые тенденции развития топливно-энергетической сферы, угрозы и принципы обеспечения энергетической безопасности. С особенностями концепции нас познакомил один из ее авторов, заместитель академика-секретаря Отделения физико-технических наук НАН Беларуси, академик Александр МИХАЛЕВИЧ.



Данная концепция разрабатывалась во исполнение протокола поручений Президента Республики Беларусь Александра Лукашенко, данных на совещании по вопросу о функционировании и развитии белорусской энергетики в 2013 году. Ее авторы – межведомственная рабочая группа, созданная в НАН Беларуси с участием представителей Министерства энергетики, Департамента по энергоэффективности Госстандарта, Национального статистического комитета, Министерства экономики, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, концерна «Белнефтехим». Руководителем группы был назначен А.Михалевич. В чем же была необходимость работы над обновлением документа?

Концепция существовала с 2005 года. Но с того времени произошли существенные изменения в сфере экономики и энергетики. Например, сегодня формируется мировой рынок сжиженного природного газа, началось крупномасштабное использование технологий добычи сланцевого газа, находится в стадии становления Единое экономическое пространство России, Беларуси и Казахстана. Происходит либерализация электроэнергетического и газового рынков Европейского союза, формируются новые мировые центры спроса на топливно-энергетические ресурсы.



В целом, за прошедший период показатели энергетической безопасности не ухудшились благодаря еще более интенсивному использованию местных видов топлива, увеличению объемов инвестиций в предприятия топливно-энергетического комплекса. Уменьшилась энергоемкость валового внутреннего продукта, снизился износ основных производственных фондов. Правда, и уровень диверсификации остался прежним.

В соответствии с концепцией, есть несколько основных угроз энергетической безопасности страны. В их числе – низкий уровень самообеспеченности энергетическими ресурсами, низкая диверсификация импорта топливно-энергетических ресурсов, противодействие белорусским компаниям в освоении месторождений за рубежом и мероприятиям по диверсификации поставок топлива, развитие альтернативных транзитных коридоров, высокая доля газа в производстве тепловой и электрической энергии, преобладание энергоемких производств, выход стран Балтии из так называемого «энергетического кольца» БРЭЛЛ (Беларусь, Россия, Эстония, Латвия, Литва).

Для предотвращения этих угроз в концепции предусмотрен ряд шагов, которые нужно предпринять до 2035 года. Например, следует поддержать надежность поставок топливно-энергетических ресурсов конечным потребителям, а также износ основных производственных фондов и инвестиций на приемлемом уровне. Планируется существенно снизить зависимость энергетики от природного газа и энергоемкости ВВП, повысив при этом устойчивость экономики страны к резкому повышению цен на импортируемые энергоресурсы.

Достичь поставленных целей, по словам академика, можно за счет расширения использования местных, в том числе возобновляемых, источников энергии, разработки и внедрения сбалансированного комплекса мер по стимулированию их использования. В Европе солнечная и ветровая энергетика занимает значительное место в общем объеме производства электроэнергии, нам нужно также стремиться к таким показателям. Логичнее в ближайшее время сфокусировать ресурсы страны на освоении потенциала биомассы, торфа, биогаза, ветра, гидроресурсов. Должны и далее совершенствоваться технологии использования потенциала бурых углей, горючих сланцев, солнечной энергии для условий Беларуси.

Большие надежды энергетики возлагают на БелАЭС, строительство которой планируется завершить в ближайшие годы. Постепенно следует выводить из эксплуатации устаревшие и неэффективные генерирующие мощности, расширять пропускные способности линий электропередачи в сторону перспективных рынков для экспорта электроэнергии.

Но еще более важно создать и поддерживать резервы нефтепродуктов в объемах достаточных для обеспечения работы народно-хозяйственного комплекса и нужд населения страны, а также запасов нефти в объемах достаточных для работы нефтеперерабатывающих заводов в течение 10 суток. Запасы топлива на объектах электроэнергетики нужны в объемах, достаточных для их функционирования в течение 30 суток. Планируется расширить подземные хранилища газа на территории страны, доведя их до величины не менее 1,6 млрд куб. метров к 2020 году и не менее 2,5 млрд куб. метров к 2030 году.

Еще одна сложная задача – снизить энергоемкость ВВП. Чтобы добиться снижения на 50% к уровню 2010 года, предстоит структурная ориентация экономики на развитие менее энергоемких отраслей. Важно существенно расширить сферу услуг, поэтапно переходить на энергоэффективное строительство и тепловую модернизацию существующих зданий.

Таким образом, основными направлениями развития топливно-энергетического комплекса на долгосрочную перспективу определены энергетическая самостоятельность; диверсификация поставщиков и видов энергоресурсов; надежность поставок, резервирование, переработка и распределение ресурсов, а также энергетическая эффективность их конечного потребления.

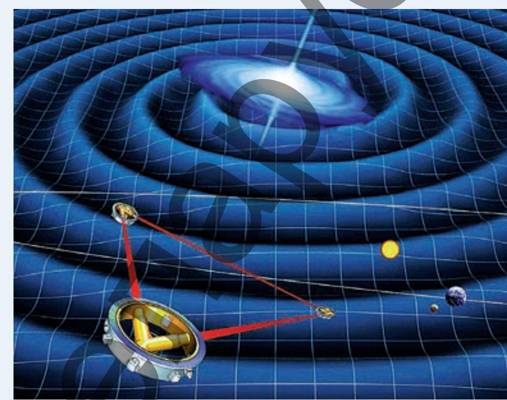
Национальной академии наук Беларуси совместно с Министерством экономики, Министерством энергетики, Государственным комитетом по стандартизации, Белорусским государственным концерном по нефти и химии, облисполкомами и Мингорисполкомом поручено осуществлять мониторинг энергетической безопасности. Его задачи – системное наблюдение за изменением индикаторов энергетической безопасности; анализ состояния мировых рынков энергоресурсов и технологий в энергетике; своевременное выявление изменения угроз энергетической безопасности и разработка предложений по ее укреплению.

Основным механизмом реализации концепции является выполнение стратегии развития энергетического потенциала Беларуси и программных документов, в которых должны быть закреплены уточненные параметры вариантов его развития с определением соответствующих проектов и источников финансирования.

Максим ГУЛЯКЕВИЧ, «Навука»

На фото: строящаяся БелАЭС в Островце

СИЛА ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН



Обнаружение гравитационных волн является вторым, после открытия в 1998 году явления ускоренного расширения Вселенной, выдающимся экспериментальным вкладом последнего времени в исследование гравитационного взаимодействия – наиболее слабого и поэтому наименее изученного фундаментального взаимодействия в природе.

Дальнейшее изучение гравитации в настоящее время – приоритетная задача мировой науки. Свой вклад в эти исследования вносят и белорусские ученые. Белорусская гравитационная школа, созданная в шестидесятых годах прошлого века, достигла значительных успехов в развитии теории гравитации и ее экспериментальных методов. Подтверждением этому стало проведение в 2014 году в Минске крупной международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения нашего земляка – академика Якова Борисовича Зельдовича, который внес огромный вклад в теорию гравитации, астрофизику и космологию.

11 февраля 2016 года ученые международной коллаборации LIGO (Laser Interferometric Gravitational Observatory) объявили об экспериментальном обнаружении гравитационных волн, которые были зарегистрированы 14 сентября 2015 года на двух детекторах одноименной гравитационно-волновой обсерватории LIGO, расположенных в Ливингстоне (штат Луизиана) и Хэнфорде (штат Вашингтон) в США. Источником волн являются две столкнувшиеся «черные дыры», расположенные на расстоянии 1,3 миллиарда световых лет от нашей Галактики. Это открытие – первое прямое доказательство существования гравитационных волн (теоретически они были предсказаны Альбертом Эйнштейном еще в 1916 году), косвенно обнаруженных по наблюдениям за движением двойных звезд-пульсаров в 1974 году. Регистрация гравитационных волн стала возможной благодаря достигнутому прогрессу в измерении сверхмалых колебаний на основе использования лазерных технологий.

Дальнейшие гравитационно-волновые эксперименты – наземные и космические (в рамках международного проекта LISA, обсерватории с лазерным интерферометром на космической орбите) должны привести как к созданию новой научной отрасли – гравитационно-волновой астрономии, так и к будущим открытиям в области фундаментальной физики.

Юрий ВЫБЛЫЙ,
ведущий научный сотрудник центра «Теоретическая физика» Института физики им. Б.И.Степанова НАН Беларуси, канд. физ.-мат. наук

В мире патентов

Уникальная техническая разработка

белорусских специалистов – «Раствор для электрохимического осаждения композиционного покрытия никель-алмаз-углеродное нановолокно на корпусные алмазные режущие диски» – запатентована в Беларуси (патент на изобретение № 19486, МПК (2006.01): C 25D 15/00, C 25D 3/12, B 82Y 30/00; авторы изобретения: В.Васильев, И.Гайдук, Л.Цыбульская, Г.Ковальчук, С.Школык, Ю.Бекиш, Т.Гаевская; заявители и патентообладатели: учреждение БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», научно-производственное республиканское унитарное предприятие «КБТЭМ-СО»).

Изобретение относится к области гальванотехники и может быть использовано для получения сверхтонких алмазосодержащих дисков для разделения подложек из полупроводниковых, сверхтвердых и керамических материалов в изделиях радиоэлектроники и приборостроения.

Предложенный раствор для электрохимического осаждения содержит в своем составе никель сернокислый семиводный, никель хлористый шестиводный, борную кислоту, алмаз дисперсностью 0,5-40,0 мкм, добавки («ЭПИ-Никель 757 С» и «ЭПИ-Никель 757 Б»), углеродное нановолокно, деионизованную воду. Применяя данное изобретение по назначению, можно получить композиционное электрохимическое покрытие (КЭП) толщиной 20-200 мкм с более высоким объемным и поверхностным содержанием алмазов. Кроме этого, предложенное качественное и количественное сочетание указанных выше ингредиентов позволяет получать КЭП с более высокими значениями эластичности, микротвердости и износостойкости, а также с более низким коэффициентом трения, обеспечивая таким образом более качественное разделение подложек.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

ВДОХНОВЛЕННЫЙ СОВРЕМЕННОСТЬЮ

К 85-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА ЕВГЕНИЯ БАБОСОВА

Путь к научному Олимпу непредсказуем, у каждого своеобразен и неповторим. Общим является лишь врожденная любознательность, желание постоянно быть в поиске нового и неизученного. Современность – это как раз то, что для философа и социолога академика Евгения Михайловича Бабосова является предметом его творческого вдохновения.

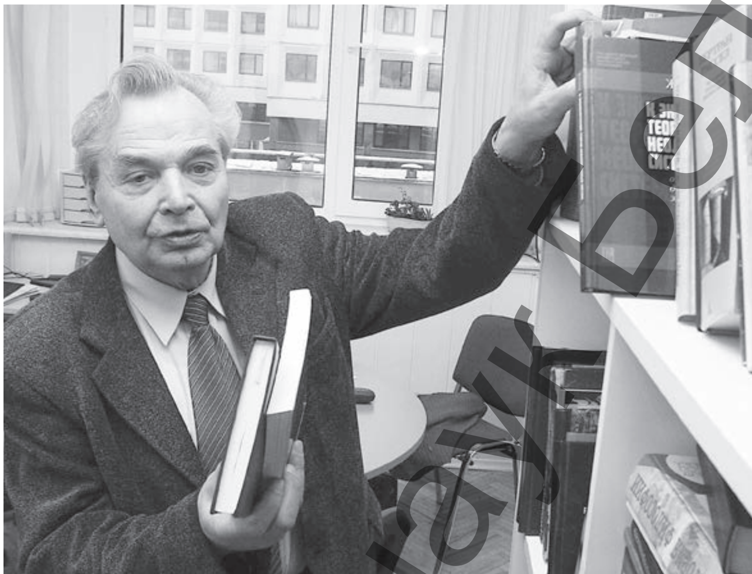
Евгений Михайлович любит «поколдовать» с цифрами, умеет сполна задействовать эмпирическую базу социологических исследований в своих интерпретациях. Ему дано вникать в суть изучаемых явлений, умело выстраивать прогнозы. И, конечно, для него характерна ярко выраженная креативность, которую коллеги называют «социологическим воображением».

Уже в своих первых научных работах, которые увидели свет более полувека назад, стиль академика хорошо узнаваем. Первые его статьи были посвящены философскому осмыслению учения физиолога И.Павлова. Далее он обращался к постижению человеческого бытия на новом витке истории, к анализу философско-методологических проблем познания, раскрытию новых аспектов диалога науки и христианства, роли культуры и идеологии в духовной жизни человека и народа. В 1961 году Евгений Михайлович защитил кандидатскую диссертацию, а через десять лет – докторскую. В марте 1977-го он был назначен директором Института философии и права, в апреле того же года стал членом-корреспондентом АН БССР. Академиком НАН Беларуси Евгений Михайлович был избран в феврале 1994 года.

Академик Бабосов в своих исследованиях ставит вопрос о необходимости разработки новых концепций радикальной трансформации глобальной политической и экономической системы. Ученый понимает, что в XXI веке однополярный мир не является единственным сценарием будущего.

Исследователь смело говорит о крахе неолиберальной модели развития, трагедии человека, который погружается в виртуальное общество, где духовные ориентиры начинают восприниматься как устаревшие стереотипы, ускользает различие между нравственностью и безнравственностью, сужается пространство действующей морали. В этих условиях тем более необходима эффективная государственная политика, где совсем по-иному воспринимается роль культуры, науки, религии и идеологии.

Евгений Михайлович – убежденный сторонник новых путей становления взаимозависимости и сотрудничества стран глобального мира. Он изучает диалектику общественно-политического и культурного функционирования нашей молодой суверенной страны и ее адаптации к законам и условиям всеобщей интеграции, разрабатывает новые концептуальные подходы к исследованию социальной структуры современного общества, трансформационных процессов в социуме и их влияния на развитие личности, особенностей взаимодействия научно-технического и социального прогресса.



Академик Бабосов – один из основателей социологической школы в Беларуси, а также организатор и первый директор академического Института социологии.

Ученый – автор 50 индивидуальных монографий и более тысячи научных публикаций по различным направлениям гуманитарного знания. О чем бы ни писал академик – о кантовском категорическом императиве, философской доктрине католицизма, диалектике научного познания, социальных кризисах и техногенных катастрофах, – в центре исследования человек, его духовный мир, социальная позиция, тревоги и надежды. В работах мы находим глубокие философские размышления, социологические экспликации и поиски, характеризующие психологическую и социальную структуру личности, ее мировоззрение, жизненные ценности, политические предпочтения и антипатии.

Среди монографий академика Бабосова можно выделить такие фундаментальные труды, как «Человек на пороге рынка: социальные ожидания населения» (1993), «Катастрофы: социологический анализ» (1995), «Чернобыльская трагедия в ее социальных измерениях» (1996), «Социально-стратификационная панорама современной Беларуси» (2004), «Структурная трансформация образа жизни населения Беларуси в конце XX – начале XXI века» (2005), «Социология: энциклопедический словарь» (2008), «Социология науки» (2008), «Социология конфликтов» (2011) и др.

За цикл работ по истории социальной и философской мысли Беларуси Евгений Михайлович вместе со своими коллегами был удостоен Государственной премии БССР (1984), за высокие достижения в научной деятельности – премии НАН Беларуси (1996, 2015), за лучший учебник по общественным наукам – премии Министерства образования Республики Беларусь (1996). В 2005 году академику Бабосову как выдающемуся социологу современности была присуждена премия им. Питирима Сорокина, а в 2007-м он получил высокую награду Российской академии наук – орден Михаила Ломоносова.

Этапными монографиями ученого стали «Человек в социальных системах» (2013), «Модернизация социальных систем» (2014), «Человекомерность социальных систем» (2015), которые составили своеобразную трилогию. В ней идея человекомерности социальных систем рассматривается автором как основа устойчивого развития современного общества, где основным субъектом и движущей силой социально-экономического развития выступает человек, обладающий необходимым потенциалом для достижения определенных стратегических целей.

Из книг исследователя складывается летопись жизни Отечества второй половины XX – начала XXI столетия. В своих трудах он сумел отобразить широкую панораму исторических событий, коллизий нового времени и перспектив развития человечества.

Его любознательность и увлеченность наукой с годами только усиливаются, а книга по-прежнему занимает самое почетное место в его жизни и душе. Оптимист и жизнелюб, он не позволяет себе ни минуты покоя, каждый его день заполнен заботами и любимой работой. Масштаб и обаяние этой личности столь велики, что до сих пор завораживают аудиторию новизной и непредсказуемостью суждений, широтой познаний, виртуозным владением словом и уникальностью лекторского мастерства.

Александр ДАНИЛОВ,
член-корреспондент НАН Беларуси

P.S. Накануне своего юбилея академик Евгений Бабосов удостоен премии НАН Беларуси за цикл работ «Инновационные стратегии подготовки руководителей в контексте повышения конкурентоспособности объектов управления».

БИОИНДИКАЦИЯ В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Премии Национальной академии наук Беларуси им. В.Ф.Купревича для молодых ученых 2015 года удостоена старший научный сотрудник НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам Татьяна ЛИПИНСКАЯ (на фото) за цикл работ «Использование макрозообентоса для оценки экологического качества воды в речных экосистемах Беларуси согласно требованиям и стандартам Европейского союза».

Макрозообентос – группа животных, обитающих на дне в толще грунта, размеры которых варьируют от 2 мм до нескольких сантиметров. Сообщество бентоса рек включает различные виды ракообразных, насекомых, моллюсков, пиявок, малощетинковых червей и других групп. Это одни из главных звеньев в трофических цепях. Одни бентосные организмы принимают участие в разложении детрита (мелких частиц органического вещества), другие, будучи фильтраторами, перераспределяют биогенные элементы в толще воды, что способствует их накоплению у дна. С другой стороны, донные беспозвоночные являются основным кормом для рыб-бентофагов, многие из которых относятся к промысловым видам. «Благодаря своей биологии и экологии макрозообентос реагирует на изменения качества поверхностных вод под воздействием различных факторов среды. Это позволяет использовать донных беспозвоночных в биоиндикации водных экосистем. Изучение структурных и функциональных особенностей макрозообентоса и их изменение в связи с различными типами антропогенной нагрузки приобретает особую актуальность с точки зрения оценки состояния водоемов для обеспечения устойчивого использования биологических ресурсов и их охраны», – рассказала Т.Липинская.

В начале XX века были разработаны основные принципы биоиндикации и введены понятия «сапробности» и «биологического самоочищения вод». С тех пор биоиндикация стала неотъемлемой частью мониторинга поверхностных вод и оценки качества воды.

«Место и значение биоиндикации в контроле качества водной среды определяется тем, что она позволяет определить трофический статус объектов, совокупный эффект комбинированного действия поллютантов, локализовать источник загрязнения и оценить качество поверхностных вод как среды обитания организмов. Использование данного метода в мониторинге водных экосистем не исключает необходимость проведения химического и микробиологического анализов», – уточнила ученая.



В странах ЕС на основе структуры сообщества макрозообентоса разработаны подходы и методы определения экологического качества воды, утвержденные в Европейской Рамочной Водной Директиве (2000). В новой редакции Водного кодекса Республики Беларусь, который вступил в силу в мае 2015 года, присутствует понятие «экологический статус рек». «Соответственно, для его внедрения в практику необходимо выполнить специальные исследования, которые позволят оценить экологическое качество воды и, соответственно, определить статус рек на территории Беларуси с использованием европейских подходов и стандартов. Проведенные нами работы на основных реках страны в настоящее время позволяют рекомендовать европейские подходы по определению экологического качества воды в Национальной системе мониторинга», – сказала Т.Липинская.

Необходимость использования европейских методов в Беларуси обусловлена тем, что основные наши реки трансграничные и, соответственно, требуется гармонизация белорусских и европейских подходов к оценкам экологической ситуации особенно на этих участках.

Экологическое качество воды можно оценить методом «эталонных створов» или используя значения биотических индексов, которые рассчитываются по специальным таблицам и формулам на основании таксономической структуры и численности макрозообентоса на исследуемом участке реки. Метод «эталонных створов» основан на сравнении гидробиологических показателей на изучаемой территории реки с такими же показателями для эталонного участка. Это сравнение проводится путем расчета коэффициента EQR (ecological quality ratio), который позволяет судить о качестве воды.

«Нами были выбраны и протестированы шесть биотических индексов. Установлено, что индексы Biological Monitoring Working Party Index (BMWP) и Indice Biologique Global Normalise (IBGN) – наиболее репрезентативны для оценки экологического качества воды в реках на территории Беларуси. Кроме того, был выбран комплекс структурных характеристик макрозообентоса для определения эталонного створа. Однако этот показатель дает меньшую вариабельность по сравнению с оценкой, основанной на различных биотических индексах», – подытожила Татьяна Липинская.

Юлия ЕВМЕНЕНКО, «Навука»
Фото из архива Т.Липинской

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Коллектив ученых ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению» совместно с коллегами из Института общей и неорганической химии РАН им. Курнакова создали новые материалы и пленочные гетероструктуры, на базе которых будут сконструированы электронные устройства с новыми функциональными характеристиками для микроэлектроники. Научные результаты, полученные в ходе выполнения серии совместных работ, являются уникальными и не имеют мировых аналогов. Старания ученых отмечены совместной премией Российской академии наук и Национальной академии наук Беларуси 2015 года.

От нашей Академии наук в работе принимали участие генеральный директор НПЦ НАН Беларуси по материаловедению член-корреспондент В.Федосюк и ведущие научные сотрудники этого научно-практического центра А.Стогний и А.Труханов. С российской стороны были задействованы директор Института общей и неорганической химии РАН им. Курнакова академик РАН В.Новоторцев, заведующий центром коллективного пользования вышеназванного института В.Кецко и главный научный сотрудник ИОНХ РАН С.Маренкин.



Вклад белорусских ученых в общее дело связан с созданием материалов нового поколения, в том числе функционального назначения, обладающих специальными свойствами на базе оксидных метаматериалов. Примечательно, что в итоге было развито новое научное направление, связанное с внедрением в материаловедение современных методов прогнозирования и создания новых типов металлических и полупроводниковых наноструктур.

По словам А.Труханова, созданные материалы обладают характеристиками, недоступными современной микроэлектронике. Характерной особенностью таких устройств является возможность использовать при их работе не только заряд, но и спин электрона. Для реализации поставленной цели научными коллективами России и Беларуси решено несколько основных задач.

А.Стогний впервые в мире для устройств спинтроники получил гомогенные оксидные магнитные полупроводниковые материалы с температурой магнитного упорядочения до 180°С в керамическом состоянии на промышленно производимых сегодня полупроводниковых подложках Si и GaN с магнитными характеристиками, сопоставимыми с объемными аналогами.

Создание указанных выше пленочных структур стало возможным благодаря разработанной коллективом двух стран уникальной технологии. Ее особенность в универсальном подходе, позволяющем создавать пленочные гетероструктуры с функциональными характеристиками, сопоставимыми с объемными аналогами и минимальными внутренними напряжениями на межфазной границе независимо от степени рассогласования кристаллографических параметров пленки и подложки за счет комплексного воздействия нескольких факторов.

Разработана уникальная технология создания сверхплотных наноразмерных носителей информации путем формирования периодических пленочных гетероструктур с использованием фокусированных высокоэнергетических и широких низкоэнергетических пучков. Их формирование проводится с использованием двухстадийной методики, особенностью которой является проведение на первой стадии разметки поверхности пленки остросфокусированным (до 7 нм) пучком ионов галлия с энергией 30 кэВ с последующим травлением гетероструктуры расфокусированным пучком ионов кислорода с энергией до 300 эВ. При этом первая часть представленной методики создания сверхплотных наноразмерных носителей информации реализуется в России, а вторая часть – в НПЦ НАН Беларуси по материаловедению. В мире исследования подобного рода пока не проводились.

Помимо создания магнитоэлектронных устройств на основе оксидных систем, научными коллективами двух стран разрабатывается технология создания новых высокотемпературных композиционных ферромагнитных материалов. Экспериментально показано, что в пленочных гетероструктурах в виде слоев металлов кобальта, никеля, пермаллоя и пермендюра на подложках цирконата-титаната свинца (керамика, сегнетоэлектрик) и арсенида галлия (монокристалл, пьезоэлектрик) наблюдаются магнитоэлектрические взаимодействия, которые интерпретируются как интерфейсный магнитоэлектрический эффект.

Разработка указанных выше технологий создания пленочных структур оказалась возможной благодаря созданному в ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению» методу ионно-лучевого распыления-осаждения, основу которого составляют широкоапертурные источники ионов оригинальной конструкции с холодным катодом на основе двухкаскадного самостоятельного разряда низкого давления. Групповое применение этих источников ионов в составе вакуумных установок позволило совместить процессы осаждения металлических и металлоксидных слоев толщиной от одного нанометра до нескольких микрометров, с процессами анизотропного распыления поверхности глубиной до десятков микрометров, без формирования дефектных областей в едином вакуумном цикле, независимо от материала подложек и качества их поверхности. Такой подход оказался эффективным при формировании гетероструктур с новыми свойствами на основе магнитных материалов.

В.Федосюк подчеркивает, что научные результаты, полученные в ходе выполнения серии совместных работ, превосходят лучшие мировые аналоги, являются уникальными и в ближайшем будущем вряд ли появятся подобные им.

В результате серии фундаментальных исследований коллективами ученых заложена база для принципиально новой технологии создания магнитоэлектронных устройств. Успешное внедрение уникальных разработок позволит преуспеть в разработке и производстве полупроводниковых СВЧ-компонентов электронных устройств, а также позволит обеспечить технологическую безопасность от иностранных фирм и возможность изготовления отечественных электронных компонентов с новыми функциональными возможностями, недоступными современной микроэлектронике.

Максим ГУЛЯКЕВИЧ, «Навука»

УДАЧА ВИТЕБСКИХ МАТЕРИАЛОВЕДОВ

Разработки молодых сотрудников Института технической акустики НАН Беларуси получили высокую оценку по итогам VII Международной школы «Физическое материаловедение» в Тольятти, пишет газета «Витебские вести».

Так, научный сотрудник лаборатории физики металлов ИТА Дмитрий Багрец стал победителем конкурса на лучшую научную работу среди молодежи. Хорошие оценки от экспертов за свои исследования получили и его коллеги, младшие научные сотрудники Сергей Легкоступов и Виктория Непомнящая, которые вошли в список победителей 1-го этапа конкурса.

Как рассказала заведующая отделом маркетинга и международных связей ИТА Ирина Круглова, договор о научно-техническом сотрудничестве между Институтом технической акустики, Витебским государственным технологическим университетом и Тольяттинским государственным университетом был подписан в прошлом году. В начале февраля делегация молодых витебских ученых во главе с директором Института технической акустики Василием Рубаником также приняла участие в XXIII Уральской школе металловедов-термистов «Актуальные проблемы физического металловедения сталей и сплавов», где показала не менее достойные результаты.



● В мире патентов

Способ защиты

посадок черной смородины от сорной растительности предложен сотрудниками Института защиты растений (патент Республики Беларусь на изобретение № 19646, МПК (2006.01): A 01N 41/04, A 01N 47/36; авторы изобретения: С.Сорока, Р.Супранович, Л.Евтух; заявитель и патентообладатель: вышеотмеченный институт).

В ягодниках Беларуси встречается более 300 видов сорных растений, но наиболее распространено около 40 их видов. При сильной засоренности этими растениями из почвы выносится значительное количество ценного азота, фосфора, калия.

Предложенный способ защиты включает обработку почвы в «прикустовых полосах» гербицидом «Террсан, ВДГ». Обработку проводят весной до появления всходов сорных растений в период развития почечных чешуй у смородины. Норма расхода гербицида – 30 г/га при расходе рабочего раствора 300 л/га.

Немаловажно и то, что использовать нужную обрабатывающую технику можно в период, свободный от проведения в саду работ по защите других растений.

К области вакуумно-плазменной техники и технологии

относится изобретение белорусских ученых «Импульсный генератор электроэрозионной плазмы для нанесения алмазоподобного покрытия на подложки» (патент Республики Беларусь на изобретение № 19667, МПК (2006.01): H 05H 1/24, H 05H 1/54, C 23C 14/24; авторы изобретения: В.Зеленин, Л.Ходарина; заявитель и патентообладатель: Физико-технический институт НАН Беларуси).

Задача изобретения – повышение скорости осаждения и качества алмазоподобного покрытия. Решению поставленной задачи способствовала оригинальная конструкция разработанного авторами импульсного генератора электроэрозионной плазмы.

Поясняется, что в заявленном генераторе под действием импульсного магнитного поля, генерируемого имеющимся в нем соленоидом, электроны плазмы («предварительного и основного разрядов») направляются через проходное сечение к выходному отверстию в корпусе генератора. Поскольку каждый локальный объем плазмы стремится сохранить «электронейтральность», то вслед за электронами увлекаются и ионы углерода. Содержащиеся в потоках плазмы микрочастицы графита, движущиеся по прямолинейным траекториям, путем многократного отражения от заслонки и перегородок сепаратора отсеиваются. И через выходное отверстие в корпусе генератора к подложкам поступают потоки «отсепарированной» плазмы.

Размещение сепаратора в корпусе генератора, соленоида на нем, а также оригинальная установка заслонки позволили повысить прохождение ионов углерода плазмы через выходное отверстие генератора-сепаратора с 25 до 80-90%.

В результате быстрой и эффективной сепарации плазмы, а также благодаря высокому проценту прохождения ионов углерода в предложенной конструкции генератора в 1,6-2 раза возросла скорость осаждения высококачественного алмазоподобного покрытия.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

ЗА «ТРАДЫЦЫЙНЫ ЛАД ЖЫЦЦЯ»



Кульмінацыйнай падзеяй 23-й Міжнароднай кніжнай выставы, якая прайшла 10 – 14 лютага ў Мінску, стала ўручэнне ўзнагарод пераможцам і лаўрэатам 55-га Нацыянальнага конкурсу «Мастацтва кнігі».

За серыю кніг «Традыцыйны лад жыцця» дыпломам першай ступені ў намінацыі «Эўрыка» (навуковыя і навукова-папулярныя выданні) узнагароджаны Выдавецкі дом «Беларуская навука» **(на фота – дыплом атрымлівае галоўны рэдактар Георгій Кісялёў).** Падчас віншавання пераможцаў конкурсу старшыня Саюза пісьменнікаў Беларусі Мікалай Чаргінец пажадаў творчых поспехаў аўтарам і кнігавыдаўцам. «Хай заўсёды афармленне адпавядае зместу, а змест – афармленню», – зазначыў М.Чаргінец.

«Традыцыйны лад жыцця» – серыя надзвычай цікавых кніг. Свет пабачылі чатыры выданні, у якіх разглядаецца народнае мастацтва, абрады і звычаі беларусаў, быт і архітэктура. Аўтарамі выданняў сталі вучоныя Цэнтра даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры НАН Беларусі.

Серыю адкрывала праца «Народнае дойлідства», дзе акадэмік А.Лакотка ў папулярнай форме расказвае пра народную архітэктуру: гісторыю і асаблівасці беларускіх паселішчаў (вёсак, мястэчак, гарадоў), дае апісанне традыцыйнага жылля, цэркваў, гаспадарчых і грамадскіх пабудоў. У кнізе прасочваецца сувязь народнага дойлідства з сучасным будаўніцтвам. Асобна разглядаецца захаванне гісторыка-архітэктурнай спадчыны, музеі пад адкрытым небам і інш.

У кнізе Я.Сахуты асвятляецца адзін з важных відаў традыцыйнай культуры Беларусі – народнае дэкаратыўна-прыкладное мастацтва, рамёствы і промыслы. У цэнтры ўвагі аўтара – набыткі і традыцыі мастацкай апрацоўкі дрэва, ганчарства, тэкстылю, пляцення з прыродных матэрыялаў і іншых відаў народных мастацкіх рамёстваў. Вызначаецца іх нацыянальная адметнасць, характарызуецца сучасны стан, выяўляюцца перспектывы бытавання і развіцця.



Кніга Т.Валодзінай і Т.Кухаронак «Ядраное жыта гаспадара кліча...» распавядае пра традыцыйныя каляндарныя святы, звычаі і абрады Беларусі з іх рэгіянальнымі асаблівасцямі. На багатым фактычным матэрыяле, сабраным аўтарамі падчас фальклорна-этнаграфічных экспедыцый, тут дадзена комплекснае ўяўленне пра каляндарную абраднасць беларусаў як найважнейшую сферу і падсістэму жыццядзейнасці нашага народа.

С.Барыс у кнізе «Сцежкамі дзядоў: народны быт беларусаў» апісаў уклад народнага жыцця ў беларускай вёсцы XIX і пачатку XX ст. Аўтар звяртае ўвагу на асаблівасці паселішчаў і іх развіццё, заняткі жыхароў (пераважна вяскоўцаў), сувязі паміж паселішчамі, сямейнае выхаванне і пачатковую адукацыю, адпачынак сялян (каляндарныя і сямейныя святы), народныя песні. Цікава прачытаць аб працы сялян у той час, калі на вёсцы пераважала натуральная гаспадарка, уплыве дасягненняў развіцця тэхнікі і культуры народа на быт сялян. Расказваецца пра захоўванне народных традыцый у нашай краіне. Адметнасць кнігі ў тым, што ў дадатку змешчана старадаўняя сістэма мер і слоўнік устарэлых паняццяў.

Серыя будзе працягвацца: аўтарамі ўжо рыхтуюцца выданні, прысвечаныя адлюстраванню нараджэння і маленства дзіцяці ў традыцыйнай культуры беларусаў, легендам і паданням, звязаным з такім аб'ектам народнага дойлідства, як млын. У планах – напісанне кніг па іншых раздзелах традыцыйнай культуры беларусаў.

Падрыхтаваў Сяргей ДУБОВІК
Фота аўтара, «Навука»

ПЕРЕДАЕМ ЭНЕРГИЮ ПО ВОЗДУХУ

В настоящее время область применения технологий беспроводной передачи энергии ограничивается, главным образом, несколькими типами зарядных устройств для электрических транспортных средств и мобильной электроники.

Благодаря таким технологиям больше не требуется подключать мобильный телефон или автомобиль напрямую к сети через зарядное устройство, для этого достаточно положить телефон на специальную подставку или поставить автомобиль на определенное место. Но в будущем технологии беспроводной передачи энергии могут охватить гораздо большее, позволяя любому электронному устройству в пределах всего помещения или дома черпать энергию прямо из воздуха. Только для этого сначала потребуется увеличение дальности действия и коэффициента полезного действия систем беспроводной передачи.

Понятие технологий беспроводной передачи энергии (wireless power transfer, WPT) было впервые введено в обиход в начале XX века Николой Тесла. Но только в 2007 году исследователям удалось подобраться к первым попыткам ее практической реализации. Технология WiTricity, разработанная специалистами из Массачусетского технологического института, позволила зажечь лампочку накаливания мощностью 60 Вт на дистанции двух метров и с эффективностью передачи в 45%.

Взяв за основу все имеющиеся сегодня данные и технологии, исследователи из Санкт-Петербургского Национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики и НИИ Гириконд разработали принципиально новую систему беспроводной передачи энергии, которая пока демонстрирует эффективность в 80% на расстоянии 20 сантиметров. Но, по мере увеличения расстояния между передатчиком и приемником, общая эффективность системы снижается на несущественную величину.

Увеличение эффективности в новой системе было получено за счет использования двух приемов. Традиционные катушки, намотанные медным проводом, были заменены «диэлектрическими резонаторами, имеющими низкий уровень собственных потерь», которые представляют собой сферы, изготовленные из особого керамического материала. Структура и свойства этих резонаторов позволяют им сильнее поглощать проходящие сквозь них электромагнитные волны, что увеличивает глубину резонансного сцепления и, соответственно, эффективность передачи энергии.

В будущем ученые из Санкт-Петербурга планируют провести работы, направленные на улучшение эффективности передачи, на увеличение расстояния и на еще большее уменьшение зависимости эффективности передачи от взаимного расположения приемника и передатчика. Кроме этого, ими будут произведены попытки уменьшения габаритных размеров керамических резонаторов, после чего уже можно будет начинать задумываться о практическом использовании этой новой технологии.

По информации dailytechinfo.org

НАВУКА

Заснавальнік: Нацыянальная акадэмія навук Беларусі
Выдавец: РУП «Выдавецкі дом «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
Індэксы: 63315, 633152. Рэгістрацыйны нумар 389. Тыраж 1165 экз. Зак. 238

Фармат: 60 × 84 1/4,
Аб'ём: 2,3 ул.-выд. арк., 2 д. арк.
Падпісана да друку: 19.02.2016 г.
Кошт дагаворны
Надрукавана:
РУП «Выдавецтва «Беларускі Дом друку»,
ЛП № 02330/106 ад 30.04.2004
Пр-т Незалежнасці, 79, 220013, Мінск

Галоўны рэдактар
ДУБОВІК Сяргей Уладзіміравіч
тэл.: 284-02-45
Рэдакцыя: 220072,
г. Мінск, вул. Акадэмічная, 1,
пакоі 118, 122, 124
Тэл.: 284-16-12 (тэл./ф.), 284-24-51
Сайт: www.gazeta-navuka.by
E-mail: vedey@tut.by

ISSN 1819-1444

